



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11) 2120411 (13) C1

(51) ~~B C 02 F 1/40, 1/46~~

ИПКЧ: C02F 1/40, 1/46 // (C02F 1/40,
101: 32)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Российской Федерации

1

- (21) 98100851/25 (22) 27.01.98
(46) 20.10.98 Бюл. № 29
(72) Домницкий В.В., Абросимов М.В.
(71) (73) Общество с ограниченной ответственностью "ЮРТИС"
(56) RU 2060959 C1, 1993. SU 1308562 A1, 1987. SU 1328302 A1, 1987. RU 2058266 C1, 1996. US 4927511 A, 1990.
(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД
(57) Способ предусматривает осветление нефтесодержащих сточных вод электрокоагуляцией с последующим пропусканием воды через сорбент. Для повышения степени

2

очищенности целевого продукта и производительности способа операции электрокоагуляции и сорбции ведут при абсолютном давлении над поверхностью воды от 10 до 50 кПа, а в качестве сорбента используют полиакриламидное волокно. Наиболее высокая степень очищенности сточной воды достигается при дополнительной очистке пропущенной через сорбент воды с помощью озонирования. Использование способа позволяет очищать промышленные стоки до остаточной концентрации нефтепродуктов 0,1-0,3 мг/л. 1 з.п. ф-лы, 3 табл.

RU

2120411

C1

C1

2120411

RU

Изобретение относится к технологии очистки воды и может быть использовано при очистке промышленных стоков от нефтепродуктов и поверхностно-активных веществ.

Известен способ очистки нефтесодержащей воды путем насыщения воздухом, электрокоагуляции, сбора сфлотированного шлама и фильтрования (авт. свид. СССР N 1807010, С 02 F 1/46, 1990).

Известен также способ очистки нефтесодержащих сточных вод путем отстаивания с последующим озонированием и отделением образовавшихся окислов с помощью фильтрования (патент США N 5326460, С 02 F 1/78, 1995).

Недостатком данных способов является низкая степень очистки воды и ограничение по исходной концентрации загрязнений.

Наиболее близким к заявляемому по технической сущности является способ очистки сточных вод, включающий осветление стока электрокоагуляцией с последующим пропусканием воды через сорбент из шунгита (патент РФ N 2060959, С 02 F 1/463, 1993).

Это способ эффективен лишь в отношении освобождения стоков от поверхностно-активных веществ, но малоэффективен при очистке промышленных стоков от нефтепродуктов из-за низкой степени освобождения от загрязнений на стадии осветления из-за недостаточной емкости сорбционного фильтра, работающего в данных условиях, что требует частой замены фильтра, снижая тем самым производительность очистной системы в процессе эксплуатации.

Целью предлагаемого способа является расширение сферы применения прототипа применительно к тонкой очистке нефтесодержащих стоков. Решаемая при этом техническая задача состоит в повышении длительности сохранения требуемой степени очистки целевого продукта в процессе эксплуатации способа.

Решение указанной задачи заключается в том, что в способе, включающем операцию электрокоагуляции сточных вод с последующим пропусканием через сорбент, процесс ведут под вакуумом при абсолютном давлении над поверхностью воды от 10 до 50 кПа, а в качестве сорбента используют полиакриламидное волокно.

Причинно-следственная связь между внешними изменениями и достигаемым положительным эффектом заключается в следующем:

При проведении электрокоагуляции нефтепродуктов под вакуумом повышается сте-

пень дестабилизации коллоидной системы за счет изменения парциального давления паров нефтепродуктов. При этом снижается растворимость нефтепродуктов в воде, что облегчает их флотационное выделение в удаляемый слой пены и уменьшает высоту этого слоя. В известных же способах очистку воды от нефтепродуктов ведут при атмосферном или избыточном давлении (см., например, Назарян М.М., Ефимов В.Т. Электрокоагуляторы для очистки промышленных стоков. - Харьков, Вища школа, изд-во при Харьковском университете, 1983; патенты ФРГ N 4235833, США N 5271814, С 02 F 1/463).

Последующая операция сорбционной очистки также проводится под вакуумом для исключения вторичного растворения оставшихся нефтепродуктов.

Использование полиакриламидного волокна в качестве сорбента обеспечивает одновременное выполнение фильтром функций фильтрования и коалесцирования оставшихся нефтепродуктов. Такое объединение функций в коалесцирующем фильтре известно, однако в известных коалесцирующих фильтрах используют иные сорбенты: шунгит (прототипный способ), активированный уголь (патент США N 5207895, С 02 F 1/410), шарики из нержавеющей стали, кокс (патент РСТ по заявке N 94/03401, С 02 F 1/78), гранулированный гидрофобный материал - полиамид или полиэтилен (патент РФ N 2013375, С 02 F 1/40, 1991). В предлагаемом способе используют полиакриламидное волокно, что, по сравнению с известными материалами, более эффективно как в отношении степени очищенности стоков, так и, в еще большей мере, продолжительности работы без регенерации фильтровального материала (табл. 1).

Способ поясняется следующими примерами.

Пример 1. Стоки воды, загрязненные нефтепродуктами в концентрациях 10 (слабозагрязненный сток) и 2100 мг/л (сильнозагрязненный сток), подвергают очистке на пилотных установках производительностью 2 м³/ч. Загрязненную воду подают вакуумным насосом в электрокоагулятор, выполненный в виде герметичной емкости, в которой установлены электроды. Операцию электрокоагуляции проводят при токе нагрузки 30 А под вакуумом, характеризуемым абсолютным давлением над поверхностью воды 30 кПа. После электрокоагуляции воду подают вакуум-насосом в сорбционный реактор, в рабочем пространстве которого установлен

коалесцирующий фильтр из полиакриламидного волокна. Операцию сорбции также проводят под вакуумом из расчета абсолютного давления над поверхностью воды 30 кПа. Содержащиеся в воде скоагулировавшиеся частицы нефтепродуктов сорбируются на поверхности используемого фильтровального материала, т.е. происходит очистка воды путем коалесценции загрязнения.

Для контроля те же стоки очищают прототипным способом при адекватных условиях производительности установки и объема фильтровального материала.

Результаты сравнительных испытаний проведены в табл. 1. Как видно из таблицы, слабозагрязненный сток после электрокоагуляции под вакуумом содержит 1,1 мг/л остаточных нефтепродуктов, тогда как в прототипном способе этот показатель составляет 2,0 мг/л. Наиболее же эффективно осветление электрокоагуляцией под вакуумом для сильнозагрязненного стока, что подтверждается остаточным содержанием нефтепродуктов 1,4 мг/л против 17 мг/л в прототипном способе. После операции сорбции в предлагаемом способе достигается степень очистки, характеризуемая остаточным содержанием нефтепродуктов 0,10-0,30 мг/л. Такая степень очистки сохраняется в течение не менее 10 ч работы установки, в то время как в прототипном способе высокая степень очистки обоих стоков (нефтепродуктов 0,05 мг/л) имеет место только в течение первого часа работы установки, после чего остаток нефтепродуктов на выходе обработанной воды резко увеличивается (до 2-7 мг/л).

Пример 2. Нефте содержащие стоки очищают предлагаемым способом как в примере 1 при значениях параметра режима вакуума в диапазоне давлений над поверхностью воды в аппаратах электрокоагуляции и сорбции от 5 до 60 кПа. Результаты приведены в табл. 2. Как видно из таблицы, оптимальным является диапазон давлений от 10 до 50 кПа, обеспечивающий очистку обоих типов стоков до конечной концентрации нефтепродуктов

не более 0,3 мг/л. При нижнем (5 кПа) и верхнем (60 кПа) предельных значениях режима вакуума степень очищенности стоков ухудшается.

Пример 3. Нефте содержащие стоки после очистки предлагаемым способом, описанной в примере 1, подвергают дополнительной очистке озонированием в колонне в режиме противотока. Озоногазовую смесь диспергируют и подают в нижнюю часть колонны в виде пузырьков диаметром 2 мм. Расход озоновоздушной смеси регулируют вентилем из расчета концентрации озона на выходе из колонны 3 г/м³. Для контроля озонируют неочищенные стоки в том же режиме, реализуя тем самым способ очистки по патенту RU N 2057722, C 02 F 1/78, 1993.

Результаты сравнительных испытаний приведены в табл. 3. Как видно из таблицы, дополнительная операция озонирования в составе предлагаемого способа повышает степень очищенности целевого продукта в 2 раза, обеспечивая остаточное содержание нефтепримесей 0,12-0,13 мг/л, тогда как в способе по патенту RU N 2057722 этот показатель составляет 4 и 340 мг/л для слабо- и сильнозагрязненных стоков соответственно.

Из приведенных примеров видно, что использование предлагаемого способа позволяет осуществлять тонкую очистку нефте содержащих стоков до остаточной концентрации загрязнений 0,12-0,30 мг/л в течение не менее 10 ч непрерывной эксплуатации основанной на данном способе очистной системы, тогда как прототипный способ работоспособен лишь при очистке жиросодержащих стоков мясокомбината. Выполненная в предлагаемом способе замена материала коалесцирующего фильтра в сочетании с внесенными изменениями в режим проведения операций электрокоагуляции и сорбции увеличили в 10 раз время непрерывной работы очистной системы, что имеет следствием повышение производительности процесса очистки нефте содержащих стоков.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ очистки нефте содержащих сточных вод, включающий операцию электрокоагуляции с последующим пропуском воды через сорбент, отличающийся тем, что процесс ведут под вакуумом при абсолютном давлении над поверхностью воды

от 10 до 50 кПа, а в качестве сорбента используют полиакриламидное волокно.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что пропущенную через сорбент воду подвергают озонированию.

Таблица 1

Результаты сравнительных испытаний очистки нефтесодержащих стоков предлагаемым и прототипном способами к примеру 1

Способ	Содержание нефтепродуктов, мг/л				
	Исходное	После коагуляции	После сорбции в течение периода:		
			1 ч	5 ч	10 ч
Предлагаемый	10±2	1,1±0,3	0,30±0,04	0,10±0,03	0,15±0,02
Прототипный	10±2	2,0±0,4	0,05±0,02	0,76±0,14	1,85±0,15
Предлагаемый	2100±27	1,4±0,2	0,25±0,06	0,26±0,05	0,23±0,04
Прототипный	2100±27	17±3,4	0,05±0,01	2,60±0,16	6,80±1,35

Таблица 2

Результаты очистки нефтесодержащих стоков при различных режимах вакуума к примеру 2

Давление над поверхностью воды, кПа	Содержание нефтепродуктов, мг/л				
	Исходное	После коагуляции	После сорбции в течение периода:		
			1 ч	5 ч	10 ч
5	10±2	3,2±0,6	0,55±0,14	0,24±0,06	0,75±0,19
10		2,1±0,5	0,39±0,04	0,22±0,05	0,21±0,03
30		1,1±0,3	0,30±0,04	0,10±0,03	0,15±0,02
50		1,2±0,4	0,24±0,03	0,26±0,08	0,12±0,03
60		1,5±0,4	0,34±0,02	0,46±0,11	0,25±0,07
5	2100±27	3,8±0,8	0,44±0,07	0,51±0,07	0,47±0,06
10		2,4±0,5	0,30±0,05	0,28±0,03	0,26±0,03
30		1,4±0,2	0,25±0,06	0,26±0,05	0,23±0,03
50		1,4±0,3	0,21±0,05	0,22±0,03	0,25±0,02
60		1,6±0,4	0,37±0,12	0,36±0,09	0,32±0,05

Таблица 3

Результаты сравнительных испытаний предлагаемого способа в варианте с дополнительной очисткой озонированием и способа по патенту RU N 2057722 к примеру 3

Способ	Содержание нефтепродуктов, мг/л			
	Исходное	После электрокоагуляции	После сорбции	После озонирования
Предлагаемый	10±2	1,1±0,3	0,22±0,03	0,12±0,04
П-т RU N 2057722	10±2	-	-	3,76±1,30
Предлагаемый	2100±27	1,4±0,2	0,24±0,05	0,13±0,04
П-т RU N 2057722	2100±27	-	-	340±52

Заказ *29n* Подписное
ФИПС, Рег. ЛР № 040921
121858, Москва, Бережковская наб., д.30, корп.1,
Научно-исследовательское отделение по
подготовке официальных изданий

— — —
Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
121873, Москва, Бережковская наб., 24, стр.2
Отделение выпуска официальных изданий

This Page Blank (uspto)